

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-115748

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

H03H 9/72

H03H 9/25

(21)Application number : 2002-157999

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.2002

(72)Inventor : IKADA KATSUHIRO  
NAGAI TATSURO

(30)Priority

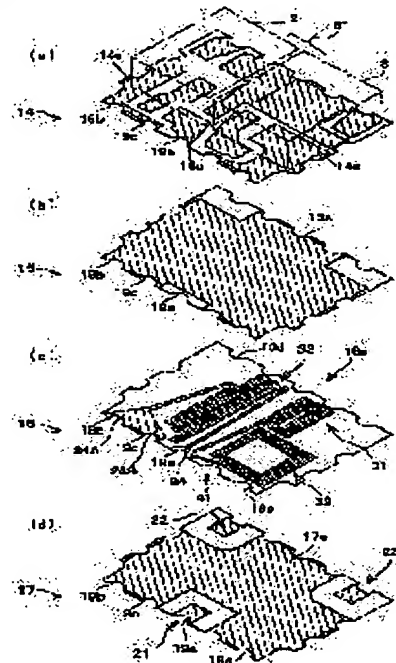
Priority number : 2001230512 Priority date : 30.07.2001 Priority country : JP

## (54) ELASTIC SURFACE WAVE DIVIDER, AND COMMUNICATION DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an elastic surface wave divider which can suppress deterioration of the quantity of attenuation from an antenna terminal 21 to a reception terminal 23, and also can suppress deterioration of the quantity of attenuation in isolation properties from a transmission terminal 22 to the reception terminal 23, and a communication device using it.

**SOLUTION:** A wave divider 61, which has a plurality of elastic surface wave filters 2 and 3, is provided on the first electrode pattern 14a on the surface side of a multilayer board. The antenna terminal 21, the transmission terminal 22, and the reception terminal 23 are connected severally to the wave divider 61, on the periphery of the fourth electrode pattern 17a on the rear of the multilayer board. A strip line 33 for matching, which is made in the third electrode pattern 16a in the middle layer of the multilayer board and is connected to the antenna terminal 21, is grounded to at least one side excluding a side opposed to a side on the side of the antenna terminal 21.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-115748

(P 2003-115748A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003. 4. 18)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

キーワード (参考)

H 0 3 H 9/72

H 0 3 H 9/72

5J097

9/25

9/25

A

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-157999 (P2002-157999)

(22) 出願日 平成14年5月30日 (2002. 5. 30)

(31) 優先権主張番号 特願2001-230512 (P2001-230512)

(32) 優先日 平成13年7月30日 (2001. 7. 30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 筏 克弘

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 長井 達朗

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

F ターム (参考) 5J097 AA12 AA29 BB15 JJ01 JJ08

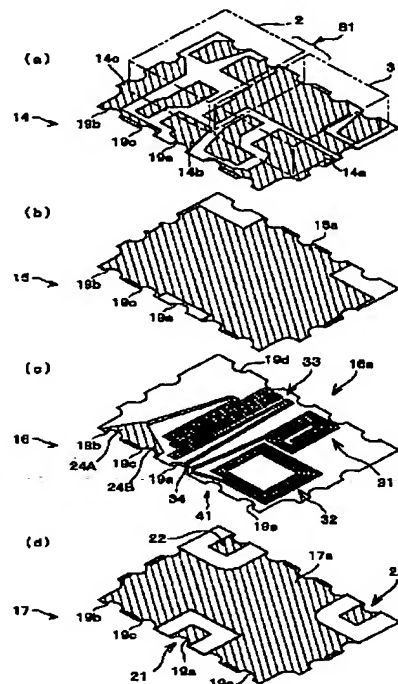
KK03 KK08 KK10 LL07

(54) 【発明の名称】 弾性表面波分波器、通信装置

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ端子 2 1 から受信端子 2 3 への間の減衰量の劣化を抑え、送信端子 2 2 から受信端子 2 3 への間のアイソレーション特性での減衰量劣化も抑えることができる弾性表面波分波器およびそれを用いた通信装置を提供する。

【解決手段】 弾性表面波フィルタ 2、3 を複数有する分波部 6 1 を多層基板の表面側の第 1 電極パターン 1 4 a 上に設ける。多層基板の裏面側の第 4 電極パターン 1 7 a の周辺部上に、アンテナ端子 2 1、送信端子 2 2、受信端子 2 3 を分波部 6 1 にそれぞれ接続して設ける。多層基板の中間層の第 3 電極パターン 1 6 a に形成され、アンテナ端子 2 1 に接続された整合用のストリップ線路 3 3 をアンテナ端子 2 1 側の辺に対向する辺以外の少なくとも一辺に接地して設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】弾性表面波フィルタを複数用いて、送受信のための分波機能を備える分波部が基板上に設けられ、分波部にそれぞれ接続されるアンテナ端子、送信端子、受信端子、および接地端子が、基板の周辺部に設けられ、

整合機能を備えたストリップ線路が、一方をアンテナ端子に接続し、他方をアンテナ端子側の辺に対向する辺以外の少なくとも一辺に接地して設けられていることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項 2】請求項 1 に記載の弾性表面波分波器において、

基板が、電気素子回路や接続線のための導電体パターンを、複数、厚さ方向にそれぞれ有する多層基板であり、ストリップ線路が、上記導電体パターンの一部として形成され、上記導電体パターンと同層の接地用導電体パターンに接続されていることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載の弾性表面波分波器において、

ストリップ線路が、アンテナ端子側の一辺にて接地されていることを特徴する弾性表面波分波器。

【請求項 4】請求項 1、2 または 3 に記載の弾性表面波分波器において、

基板における、アンテナ端子と送信端子とを結ぶ仮想線で分割した 2 つの領域の内、受信端子を含む領域と異なる領域内に、ストリップ線路が接地されていることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項 5】請求項 1 ないし 4 の何れかに記載の弾性表面波分波器において、

基板の第一辺の両隅部上に送信端子および受信端子がそれぞれ設けられ、

前記第一辺に対向する第二辺の中央部上に、アンテナ端子が設けられていることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項 6】請求項 5 記載の弾性表面波分波器において、

アンテナ端子、送信端子および受信端子の間に、接地端子がそれぞれ配置されていることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項 7】請求項 1 ないし 6 の何れかに記載の弾性表面波分波器において、

ストリップ線路がコイル状に設けられていることを特徴とする弾性表面波分波器。

【請求項 8】請求項 1 ないし 7 の何れかに記載の弾性表面波分波器を有することを特徴とする通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の弾性表面波（以下、SAWと略す）フィルタと、アンテナ端子との

結合部にインピーダンス整合回路を有する SAW 分波器、およびそれを有する通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯端末等の移動体通信装置の高機能化として、2 つ以上の通信システムを備えたマルチバンド対応の携帯電話について検討されている。複数の通信システムを 1 つの携帯端末に構成する為、構成部品においては、その小型化、高機能化が要求されている。そのため、通過域周波数の相異なる 2 つのフィルタを一体化したデュアルフィルタや、送受信共用器といった分波器において、小型化に有効な SAW フィルタの使用が検討されている。

【0003】このような分波器として、特開平 2-69012 号公報には、SAW フィルタのチップ単体をキャンケースに気密保持のために挿入したものが開示されている。上記公報では、キャンケースがシールド効果を備え、かつ、SAW フィルタのキャンケースを基板に半田付けする必要が無くなり、従来の誘電体フィルタと比較して取り扱いが容易で小型化が期待できる効果が記載されている。

【0004】さらに、上記公報に記載の分波器は、インピーダンス整合回路としての分波回路をインダクターとすることにより従来の分布定数線路によるストリップ線路に比較して線路長が短くなるため分波回路の占有面積が小さくでき、前記効果に加えて分波器をさらに小型化できる。また、上記公報では、インダクターを基板裏面に構成し小型化している。

【0005】また、特開平 5-167388 号公報には、複数の SAW 共振器からなる帯域通過フィルタを用いた分波器が開示されており、その分波器の一つの構成として、上記公報に記載の第 2 の実施例に、送受信信号の接続点から GND に対してインダクタンスをインピーダンス整合回路として挿入することが記載されている。

【0006】さらに他の分波器として、特開平 5-167389 号公報には、アイソレーションを良好に保ちつつ極力小型化することが可能なものが開示されており、上記公報に記載の第 6 の実施例に、3 つの外部信号端子を 3 つの辺に配置し、さらに、各信号端子の両側に GND を配置して信号の漏れを防止できることが開示されている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の SAW フィルタを用いた分波器においては、その小形化が進み、アンテナ端子、送信端子、受信端子などの各端子間の距離が近くなるので各端子間のアイソレーションが十分に取れなくなってきたという問題を生じている。

【0008】特開平 2-69012 号公報では、各信号端子が同一の辺に配置されているのに対し、特開平 5-167389 号公報では各信号端子が 3 辺に配置され、

各信号端子の両側にGNDを配置することにより、各信号端子間での信号の漏れを防止している。

【0009】ところで、SAW分波器のアンテナ結合部には一般的に整合回路が必要であり、特開平2-69012号公報や特開平5-167388号公報に示す様に並列のインダクタンスが用いられることがある。特開平2-69012号公報に記載の「第1図(b)」に示すようにインダクタンスを整合回路としてアンテナ端子に接続し、他方をGNDに接続する場合、GND電極をアンテナ端子の反対側に配置するのが配線上都合が良い。

【0010】しかし、上記配置の方法では、アンテナ端子とその他の端子のアイソレーションや送信端子と受信端子との間のアイソレーションが十分に取れないといった問題があった。

【0011】本発明の目的は、アンテナ結合部にインピーダンス整合回路を備え、良好なアイソレーション特性を有するSAW分波器およびそれを有する通信装置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のSAW分波器は、上記課題を解決するために、SAWフィルタを複数用いて、送受信のための分波機能を備える分波部が基板上に設けられ、分波部にそれぞれ接続されるアンテナ端子、送信端子、受信端子、および接地端子が、基板の周辺部に設けられ、整合機能を備えたストリップ線路が、一方をアンテナ端子に接続し、他方をアンテナ端子側の辺に対向する辺以外の少なくとも一辺に接地して設けられていることを特徴としている。

【0013】上記構成によれば、SAWフィルタを複数用いたことにより、送受信のための分波機能を発揮でき、かつ、アンテナ端子に接続される整合機能を備えたストリップ線路を設けたことによって、アンテナ端子での入出力インピーダンスの整合を図ることが可能となり、アンテナ端子からの送受信のための伝送特性を向上できる。

【0014】また、上記構成では、ストリップ線路を、アンテナ端子側の辺に対向する辺以外の少なくとも一辺に接地して設けたことにより、アンテナ端子から受信端子への間の減衰量の劣化を抑え、送信端子から受信端子への間のアイソレーション特性での減衰量劣化をも抑えることができる。

【0015】上記SAW分波器では、基板が電気素子回路や接続線のための導電体パターンを、複数厚さ方向にそれぞれ有する多層基板であり、ストリップ線路が、上記導電体パターンの一部として形成され、上記導電体パターンと同層の接地用導電体パターンに接続されていることが好ましい。

【0016】上記構成によれば、基板を多層基板とすることで、小型化を図ることができ、かつ、各端子への配線の自由度を大きくできて、各端子間の干渉を抑制でき

る。

【0017】上記SAW分波器においては、ストリップ線路が、アンテナ端子側の一辺にて接地されていることが望ましい。

【0018】上記構成によれば、さらに、アンテナ端子から受信端子への間の減衰量劣化の抑制、および、送信端子から受信端子への間のアイソレーション特性での減衰量劣化の抑制をより確実化できる。

【0019】上記SAW分波器では、基板における、アンテナ端子と送信端子とを結ぶ仮想線で分割した2つの領域の内、受信端子を含む領域と異なる領域内に、ストリップ線路が接地されていてもよい。

【0020】上記構成によれば、さらに、アンテナ端子と送信端子とを結ぶ仮想線で分割した2つの領域の内、ストリップ線路が受信端子を含まない領域に接地されることで、アンテナ端子から受信端子への間でのアイソレーションを良好に保つことがより確実に可能となる。よって、上記構成では、小型化を図りつつ、良好な減衰特性をより効果的に得ることができる。

【0021】上記SAW分波器においては、基板の第一辺の両隅部に送信端子および受信端子がそれぞれ設けられ、前記第一辺に対向する第二辺の中央部に、アンテナ端子が設けられていることが望ましい。

【0022】上記構成によれば、アンテナ端子、送信端子、および受信端子の相互間の干渉を抑制できるので、各端子間の良好なアイソレーションをより確実化できる。

【0023】上記SAW分波器では、アンテナ端子、送信端子、および受信端子間に、接地端子がそれぞれ配置されていることが好ましい。

【0024】上記構成によれば、アンテナ端子、送信端子、および受信端子の相互間の干渉を、それらの間に配置した接地端子によって、より確実に抑制できるので、各端子間の良好なアイソレーションをより一層確実化できる。

【0025】上記SAW分波器においては、ストリップ線路がコイル状に設けられていてもよい。上記構成によれば、ストリップ線路をコイル状に形成することにより、省スペース化を図れて小型化できる。

【0026】一方、上記構成では、コイル状のストリップ線路がインダクタンス素子としても機能することから、単なる整合素子としてだけではなく、高調波周波数の信号抑圧用の素子としても機能させることで、例えば携帯端末等の通信装置からの不要の高調波周波数の信号放射を抑圧することができる。

【0027】本発明の通信装置は、前記の課題を解決するために、上記の何れかのSAW分波器を有することを特徴としている。

【0028】上記構成によれば、アンテナ端子、送信端子、および受信端子の相互間のアイソレーションが良好

で、小型化が可能な SAW 分波器を有しているの、小型化を図れると共に、伝送特性といった通信特性を向上できる。

【0029】

【発明の実施の形態】本発明の実施の各形態について図 1 ないし図 17 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0030】（実施の第一形態）図 2 は本発明の実施の第一形態に係る SAW 分波器を説明するための構造図である。図 2 に示す様に、本発明の SAW 分波器は、長方形板状の多層基板（基板）1 上に、送信用の SAW フィルタ 2、受信用の SAW フィルタ 3、インピーダンス整合用のコイル 4 およびコンデンサ 5 とを搭載して有している。各 SAW フィルタ 2、3 により分波部 6 1 が形成されている。

【0031】SAW フィルタ 2、3 は、図示しないが、圧電体基板上に、一つまたは複数のくし型電極部（インターデジタルトランスデューサ、以下、IDT と略記する）と、IDT を左右（SAW の伝搬方向）から挟む 2 つの反射器とを SAW の伝搬方向に沿って有するものである。

【0032】上記 IDT は、アルミニウム等の金属薄膜により形成されており、入力した電気信号（交流）を SAW（弾性エネルギー）に変換して圧電体基板上に伝搬させ、伝搬した SAW を電気信号に変換して出力する SAW 変換部として機能するものである。上記反射器は、伝搬してきた SAW を来た方向に反射する機能を有するものである。

【0033】このような IDT では、各すだれ状電極指の長さや幅、隣り合う各すだれ状電極指の間隔、互いのすだれ状電極指間での入り組んだ状態の対面長さを示す交叉幅を、それぞれ設定することにより信号変換特性や、通過帯域の設定が可能となっている。また、反射器においては、各反射器電極指の幅や間隔を調整することにより反射特性の設定が可能となっている。

【0034】また、前記 SAW 分波器では、図には記載していないが、さらに、SAW フィルタ 2 等の部品を覆う様に金属カバーが多層基板 1 上に搭載されている。また、多層基板 1 には、図 3 の分波回路図に示すとおり、整合用の各ストリップ線路 3 1、3 2、3 3 が、それぞれ内蔵されている。ストリップ線路 3 1、3 2 は、コイル状線路にて形成され、ストリップ線路 3 3 は、交互に折れ曲がったジグザグ線路にて形成されており、インダクタンス素子としての機能を有している。

【0035】図 4 に前記多層基板 1 の断面図の一例を示す。多層基板 1 は、その厚さ方向に沿って 3 層の誘電体層 1 1、1 2、1 3 を有し、それらの上下（厚さ方向）にそれぞれ配置された、銅またはアルミニウムからなる導体層 1 4、1 5、1 6、1 7 を備えている。誘電体層 1 1、1 2、1 3 は、 $Al_2O_3$  のような酸化物系のセ

ラミックやガラス系の樹脂などからなっている。ここで、多層基板 1 は整合素子の形状や、種類によりその層数を増減させてもよい。

【0036】図 1 (a) ~ 図 1 (d) には多層基板 1 の 4 つの各導体層 1 4、1 5、1 6、1 7 の平面図を示す。第 1 の導体層 1 4 には、図 1 (a) に示すように、SAW フィルタ 2、3、コイル 4、コンデンサ 5 を搭載するための第 1 電極パターン（導電体パターン）1 4 a が形成されている。第 3 の導体層 1 6 には、図 1 (c) に示すように、インピーダンス整合用の各ストリップ線路 3 1、3 2、3 3 と、各ストリップ線路 3 1、3 2、3 3 の接続点部（共通端子）3 4 と、ストリップ線路 3 3 の他端側に接続される各接地パターン 2 4 A、2 4 B とを備えた第 3 電極パターン（導電体パターン）1 6 a が形成されている。

【0037】各ストリップ線路 3 1、3 2、3 3 は、図 1 (b) および図 1 (d) に示すように、第 2 の導体層 1 5 に形成された接地（GND）パターンである第 2 電極パターン（導電体パターン）1 5 a、および、第 4 の導体層 1 7 に形成された第 4 電極パターン（導電体パターン）1 7 a の一部である接地パターン 1 7 b により、多層基板 1 の厚さ方向にて挟まれている。

【0038】また、第 1 ないし第 4 の各導体層 1 4 ~ 1 7 間は、図 4 に示すように、多層基板 1 内部に厚さ方向に貫通して形成されたビアホール 1 8 や多層基板 1 外部に厚さ方向に沿って形成されたスルーホール 1 9 などにより、電気的に接続されている。

【0039】また、第 4 の導体層 1 7 には、図 1 (d) に示すように、アンテナ端子 2 1、送信端子 2 2、受信端子 2 3 と各接地端子 2 4 が、第 4 電極パターン 1 7 a として略長形状の第 4 の導体層 1 7 の周辺部に沿ってそれぞれ形成されている。また、図 5 に、SAW 分波器の裏面（多層基板 1 の厚さ方向一端面、図 1 (d) に示す第 4 の導体層 1 7 の裏面側）に設けられた各裏面端子の配置を示す。各裏面端子では、図 5 に示すように、第 4 の導体層 1 7 の接地パターン 1 7 b 上にレジスト 2 0 などの絶縁物を裏面側から所定形状にコーティングすることにより、各接地端子 2 4 が形成されている。

【0040】このような各裏面端子の配置では、アンテナ端子 2 1、送信端子 2 2、および受信端子 2 3 が、相互間の干渉を抑制するように配置されている。例えば、略長形状の第 4 の導体層 1 7 における第一長辺（第一辺）の両隅部上に送信端子 2 2、受信端子 2 3 が、それぞれ設けられ、上記第一長辺に対向する第二長辺（第二辺）の中央部上に、アンテナ端子 2 1 が設けられている。

【0041】さらに、上記各裏面端子においては、アンテナ端子 2 1、送信端子 2 2、および受信端子 2 3 間に、複数、例えば 2 個または 3 個の接地端子 2 4 がそれぞれ配置されており、かつ、互いに隣り合う端子同士間

がほぼ等間隔となっている。

【0042】このような各端子の配置により、アンテナ端子21、送信端子22、および受信端子23間の干渉を、より確実に抑制できるようになっている。

【0043】図1(c)に示す様に、第3の導体層16には送信側の2倍、3倍の高調波周波数帯域近傍に減衰極を設けるためのオープン型のストリップ線路31、32と、アンテナ結合部14bにおける、インピーダンス整合機能を有するストリップ線路33が形成されている。

【0044】それら3つのストリップ線路31、32、33は接続点部34で共通化され、スルーホール19aを介して第1の導体層14のアンテナ結合部14bと、第4の導体層17のアンテナ端子21とにそれぞれ接続されている。アンテナ結合部14bには、SAWフィルタ2、SAWフィルタ3の入出力端子の一方がそれぞれ接続されている。

【0045】ストリップ線路31、32の他方はオープンとなっており、ストリップ線路33の他方は、第3の導体層16の同層内で接地、例えば各接地パターン24A、24Bに接続されている。各接地パターン24A、24Bは、それぞれ、各スルーホール19b、19cを介して裏面端子の各接地端子24a、24bに接続されている。

【0046】さらに、各接地パターン24A、24Bは、第1の導体層14の接地パターン14cと、第2の導体層15の接地パターンである第2電極パターン15aとも接続されている。

【0047】このとき、ストリップ線路33は、第3の導体層16の同層内において、アンテナ端子21を含む辺41の各接地パターン24A、24Bにのみに接続されて接地されている。

【0048】本実施の第一形態によるAMPS/CDMA用のSAW分波器の特性を図6および図7に示す。送信側の通過帯域は824MHz～849MHz、受信側の通過帯域869MHz～894MHzとなっている。図6はアンテナ端子21から受信端子23への通過域近傍の振幅特性である。図6に示す特性では、849MHz(Δ2)において58dBと良好な減衰量を得ている。図7は送信端子22から受信端子23へのアイソレーション特性である。図7に示す特性では、同様に849MHz(Δ2)で62dBと良好な特性を得ている。

【0049】なお、実施の第一形態では、ストリップ線路33はアンテナ端子21側の辺41の一边上の接地端子24a等に接地した例を挙げたが、本発明は上記に限定されるものではなく、図8に示すように、アンテナ端子21側の辺41に加え、辺41に隣接した送信端子22側よりの辺42の接地端子24cや接地端子24dに接続してもよい。この場合でも良好な減衰量が得られている。

【0050】一方、図9(a)に示す本発明のストリップ線路33の接地位置に代えた、比較用SAW分波器を図9(b)に示す。図9(b)に示す比較用SAW分波器は、第3の導体層16において、ストリップ線路33aを備えた第3'の導体層26を、前述の第3の導体層16に代え、他は同様にして作製したものである。ストリップ線路33aは、各接地パターン24A、24Bに接地されると共に、前記の辺41、辺42に加えアンテナ端子21に対向する辺43となる、接地パターン24Cにも接地されたものである。

【0051】その比較用SAW分波器の各特性を図10、図11にそれぞれ示す。図10のアンテナ端子21から受信端子23への振幅特性において849MHzが約45dBまで劣化している。同様に、図11のアイソレーション特性では、849MHzでの減衰量が約47dBに劣化している。図6との差は約13dB、図7との差は約16dBとそれらの劣化量は明らかに大きい。

【0052】なお、図10、図11中の点線は比較用に示した図6、図7に示した各特性である。図12の回路図に示す様な図9(b)に示す構造では、測定系(携帯端末等の通信装置)の接地(GND)に対し分波器の各端子の接地(GND)が十分でない。

【0053】このため、分波器内部の接地配線に僅かなインダクタンス成分51、52、53があり、アンテナ端子21へのインダクタンス成分51より受信端子23へのインダクタンス成分53の方が小さくなるため、アンテナ端子21から受信端子23へ接地端子側から信号の漏れが発生し、減衰量が劣化してしまう。

【0054】従って、ストリップ線路33を共通端子側となるアンテナ端子21側の辺に対向する辺以外の少なくとも1辺に接地、例えば接地端子24a等に接続するように配置することにより、通過帯域外での減衰量が大きく、かつアイソレーション特性が優れているといった良好な減衰特性を備えたSAW分波器を提供することができる。

【0055】本実施の第一形態では、送受信共用器についての特性例を示したが、共通の入力端子と個々の出力端子を有する、マルチモード対応のデュアルSAWフィルタの減衰特性においても同様の効果が得られる。

【0056】上記ストリップ線路33に関する接地方法の変形例を説明すると以下の通りである。ストリップ線路33を接続する接地端子を、図9(a)に示すように、第3の導体層16の同層内において、領域Y内に位置し、かつアンテナ端子21を含む辺41に接続している。

【0057】領域Yは、上記接地端子を含む辺が、アンテナ端子21と送信端子22を結ぶ仮想直線A-A'にて第3の導体層16の第3電極パターン16aを2つに分割した各領域X、Yの内、受信端子23を含まない領域である。

【0058】上記変形例によれば、ストリップ線路33を接続する接地端子24a、24bは第3の導体層16の同層内において、その接地端子24a等を含む辺がアンテナ端子21と送信端子22を結ぶ仮想直線A-A'で分割した2つの各領域X、Yの内、受信端子23を含まない領域Y内に位置し、アンテナ端子21を含む辺41に接続することにより、図6および図7に示す様に良好な減衰特性を得ることができる。

【0059】次に、比較のため、上記変形例とは接地位置が逆となる他の比較用SAW分波器を、図13に示すように作製した。上記他の比較用SAW分波器では、ストリップ線路33に対応するストリップ線路33bを接地パターン24Dに接続した第3の導体層16を用いている。接地パターン24Dは、第3の導体層16の同層内において、その接地パターン24Dを含む辺がアンテナ端子21と送信端子22を結ぶ仮想直線A-A'で分割した2つの各領域X、Yの内、受信端子23を含む領域X内に位置し、かつ、アンテナ端子21を含む辺41に位置している。

【0060】上記他の比較用SAW分波器では、図14および図15に示すように、減衰特性の劣化が見られた。図14はアンテナ端子21から受信端子23への通過域近傍の振幅特性である。図15は送信端子22から受信端子23へのアイソレーション特性である。図14に示す特性では、849MHzにおいて56dBとなり、図6に示したSAW分波器の特性と比べて約2dB劣化している。図15に示す特性では、同様に849MHzで59dBとなり、図7に示したSAW分波器の特性と比べて約3dB劣化している。なお、図14および図15中の点線は比較用に示した図6および図7に示した各特性である。

【0061】このように上記SAW分波器では、ストリップ線路33を、領域Y内に位置し、かつアンテナ端子21を含む辺41に接地することにより、通過帯域外での減衰量を大きくでき、かつ、アイソレーション特性も向上できる。

【0062】また、前記オープン型の各ストリップ線路31、32をアンテナ端子21に接続することで、図16の送信側のスプリアス特性に示すように、各ストリップ線路31、32の容量性（コンデンサー様特性）によって通過域の整合を取ることに加えて送信周波数の2倍、3倍の高調波周波数域の減衰量が改善されている（図16中、△2および△3を参照）ことが判る。

【0063】加えて、ショート型（接地された）のストリップ線路33をアンテナ端子21に接続することで、ストリップ線路33のインダクタンス様特性によって前記3倍の高調波周波数域で減衰量を更に大きく（図16中、△4に対して高域側の極小部を参照）できることが判る。

【0064】（実施の第二形態）続いて、図17を参照

しながら、本実施の第一形態に記載のSAW分波器を搭載した通信装置100について説明する。上記通信装置100は、受信を行うレシーバ側（Rx側）として、アンテナ101、アンテナ共用部／RFトポフィルタ102、アンプ103、Rx段間フィルタ104、ミキサ105、1stIFフィルタ106、ミキサ107、2ndIFフィルタ108、1st+2ndローカルシンセサイザ111、TCXO（temperature compensated crystal oscillator（温度補償型水晶発振器））112、デバイダ113、ローカルフィルタ114を備えて構成されている。Rx段間フィルタ104からミキサ105へは、図17に二本線で示したように、バランス性を確保するために各平衡信号にて送信することが好ましい。

【0065】また、上記通信装置100は、送信を行うトランシーバ側（Tx側）として、上記アンテナ101および上記アンテナ共用部／RFトポフィルタ102を共用すると共に、TxIFフィルタ121、ミキサ122、Tx段間フィルタ123、アンプ124、カプラ125、アイソレータ126、APC（automatic power control（自動出力制御））127を備えて構成されている。

【0066】そして、上記アンテナ共用部／RFトポフィルタ102には、上述した本実施の第一形態に記載のSAW分波器が好適に利用できる。

【0067】よって、上記通信装置は、用いたSAW分波器が多機能化や小型化されており、さらに良好な伝送特性を備えていることにより、良好な送受信機能と共に小型化を図れるものとなっている。

【0068】

【発明の効果】本発明のSAW分波器は、以上のように、SAWフィルタを複数有する分波部が基板上に設けられ、分波部のアンテナ端子に接続されたストリップ線路が、アンテナ端子側の辺に対向する辺以外の少なくとも一辺に接地されている構成である。

【0069】それゆえ、上記構成は、小型化を図りつつ、各SAWフィルタに接続されたアンテナ端子の整合を、ストリップ線路により行い、かつ良好な減衰特性やアイソレーション特性を得ることができるという効果を奏する。

【0070】本発明の通信装置は、以上のように、上記SAW分波器を有する構成である。それゆえ、上記構成は、用いたSAW分波器が多機能化や小型化されており、さらに良好な伝送特性を備えていることにより、良好な送受信機能と共に小型化を図れるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）～（d）は本発明の実施の第一形態に係るSAW分波器における多層基板の各分解平面図である。



【図 2】上記 SAW 分波器の斜視図である。

【図 3】上記 SAW 分波器の回路ブロック図である。

【図 4】上記多層基板の概略断面図である。

【図 5】上記多層基板の裏面側の各端子を示す説明図である。

【図 6】上記 SAW 分波器の、アンテナ端子から受信端子への通過域振幅特性を示すグラフである。

【図 7】上記 SAW 分波器の、送信端子から受信端子へのアイソレーション特性を示すグラフである。

【図 8】上記図 1 (c) に関するストリップ線路の一変形例を示す平面図である。

【図 9】本発明の多層基板におけるストリップ線路の接地位置の説明図であって、(a) は本発明の接地位置を示し、(b) は比較用 SAW 分波器のための接地位置を示す。

【図 10】上記比較用 SAW 分波器のアンテナ端子から受信端子への通過域振幅特性を示すグラフである。

【図 11】上記比較用 SAW 分波器の送信端子から受信端子へのアイソレーション特性を示すグラフである。

【図 12】上記比較用 SAW 分波器での各特性劣化を説明するための回路ブロック図である。

【図 13】他の比較用 SAW 分波器に用いた第 3” の導

体層の平面図である。

【図 14】上記の他の比較用 SAW 分波器のアンテナ端子から受信端子への通過域振幅特性を示すグラフである。

【図 15】上記の他の比較用 SAW 分波器の送信端子から受信端子へのアイソレーション特性を示すグラフである。

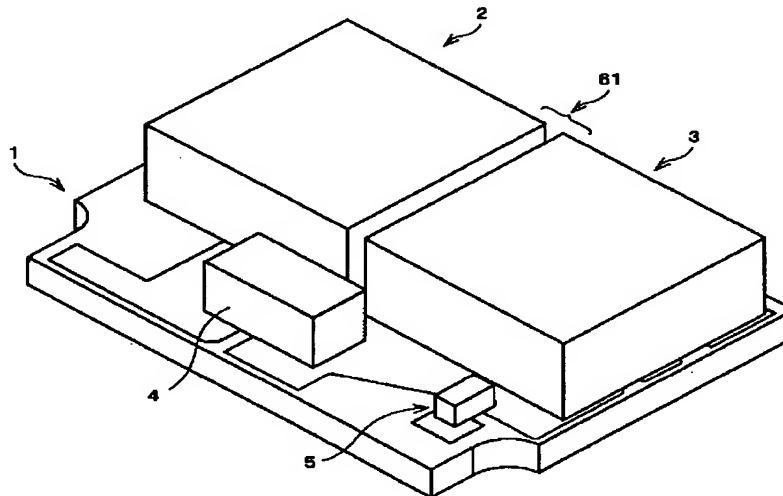
【図 16】本発明の実施の第一形態に係る SAW 分波器の送信側のスプリアス特性を示すグラフである。

【図 17】本発明の SAW 分波器を用いた通信装置の要部ブロック図である。

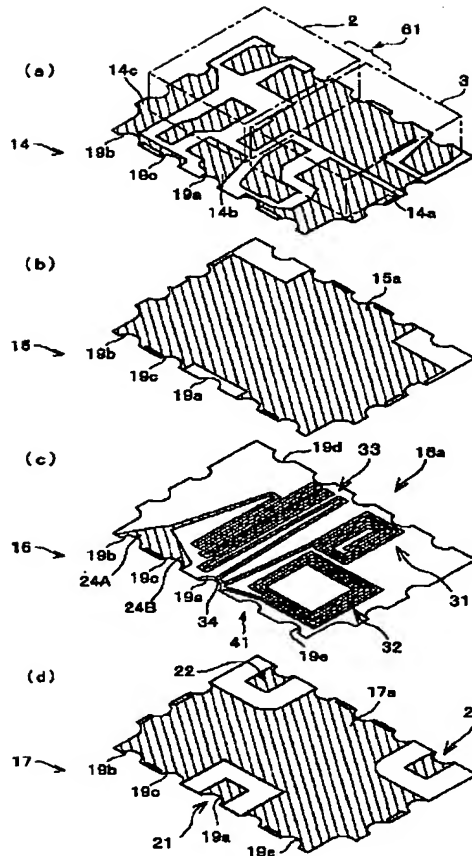
【符号の説明】

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | 多層基板                 |
| 2  | SAW フィルタ (弾性表面波フィルタ) |
| 3  | SAW フィルタ (弾性表面波フィルタ) |
| 21 | アンテナ端子               |
| 22 | 送信端子                 |
| 23 | 受信端子                 |
| 33 | ストリップ線路              |
| 41 | 一辺                   |
| 61 | 分波部                  |

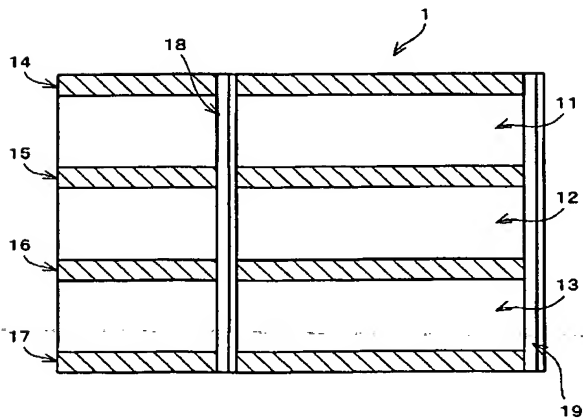
【図 2】



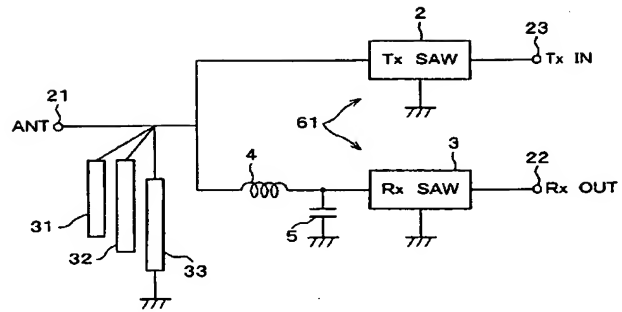
【図1】



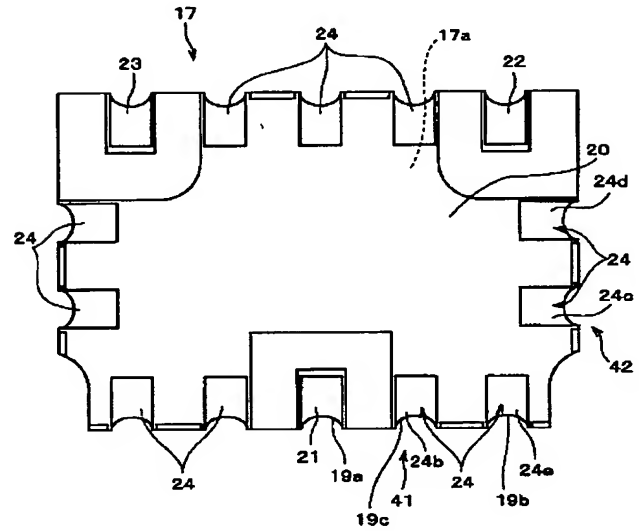
【図4】



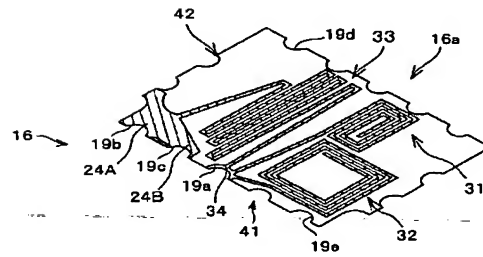
【図3】



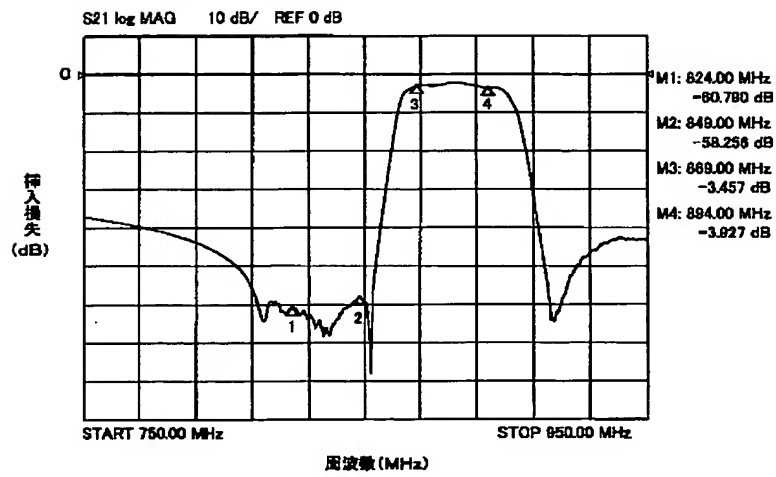
【図5】



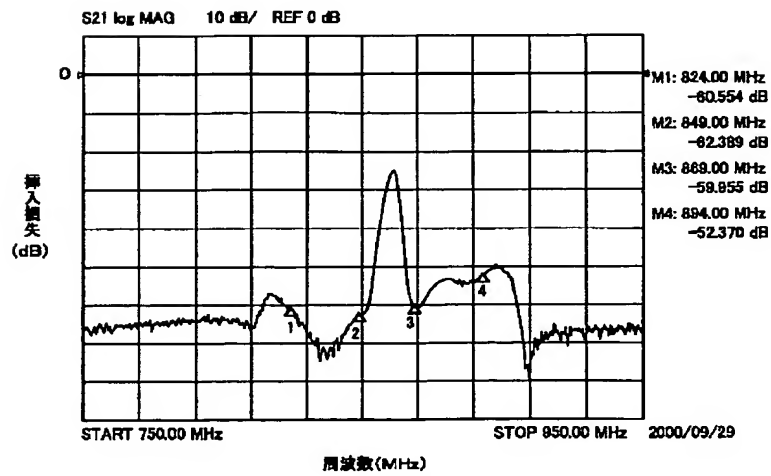
【図8】



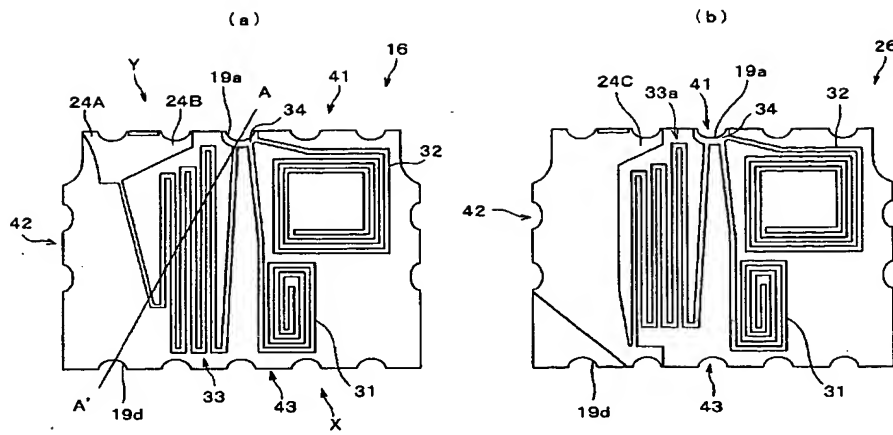
【図6】



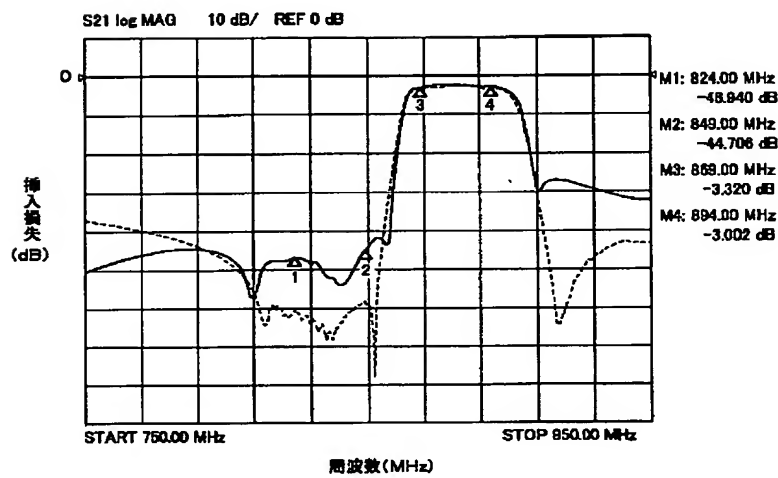
【図7】



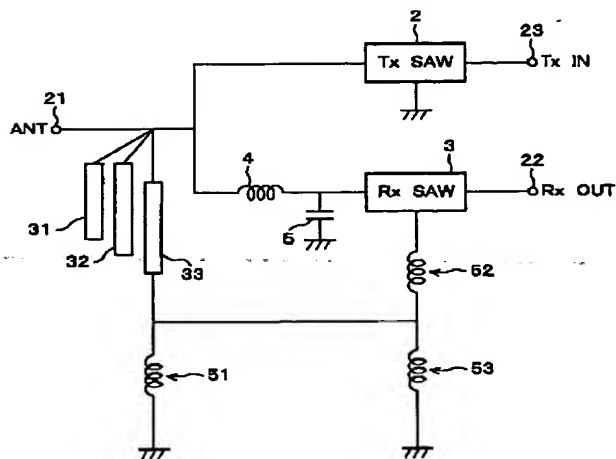
【図 9】



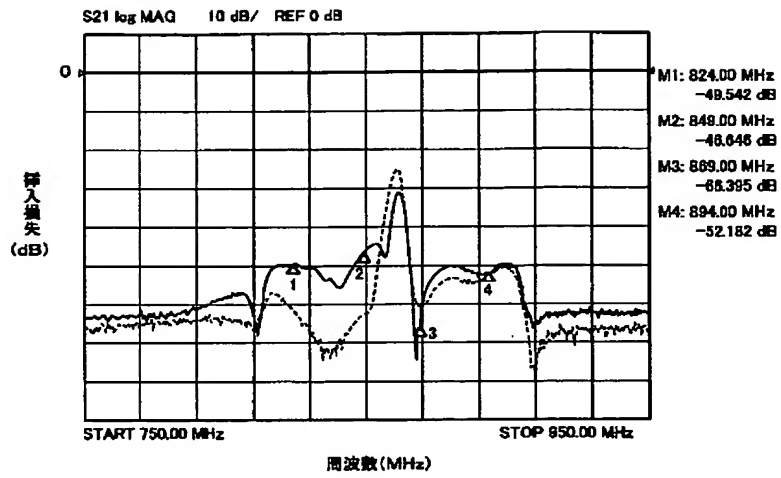
【図 10】



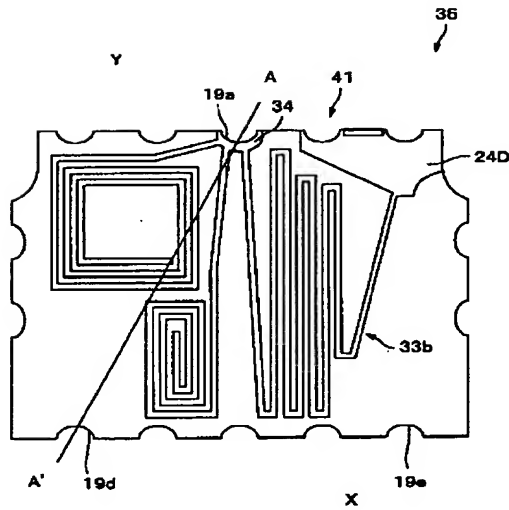
【図 12】



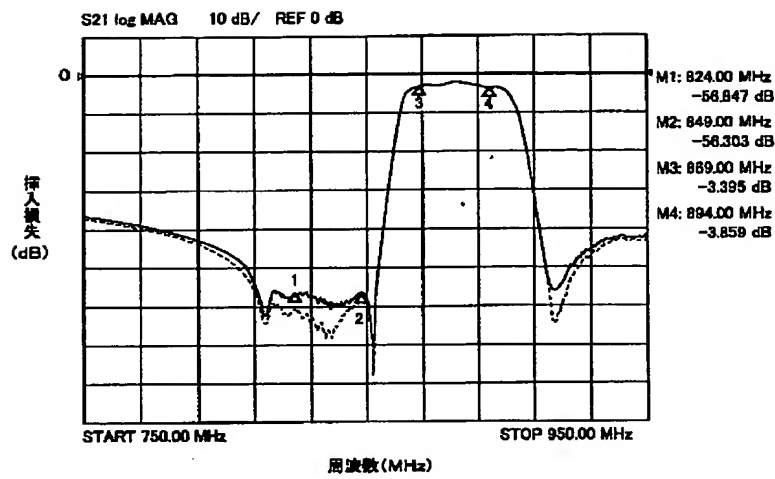
【図11】



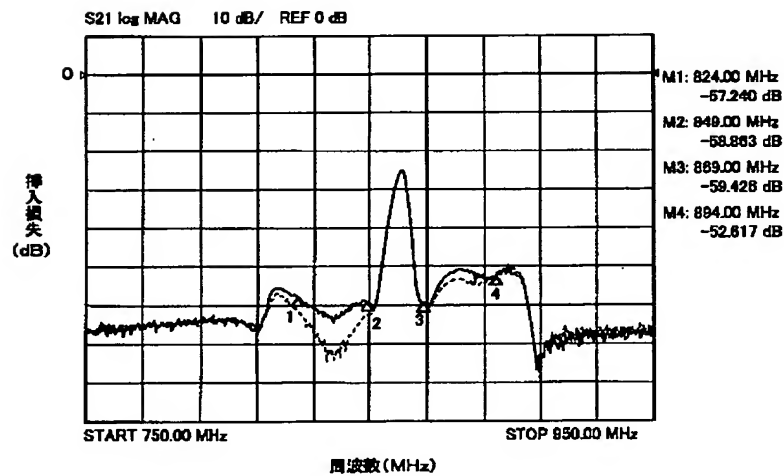
【図13】



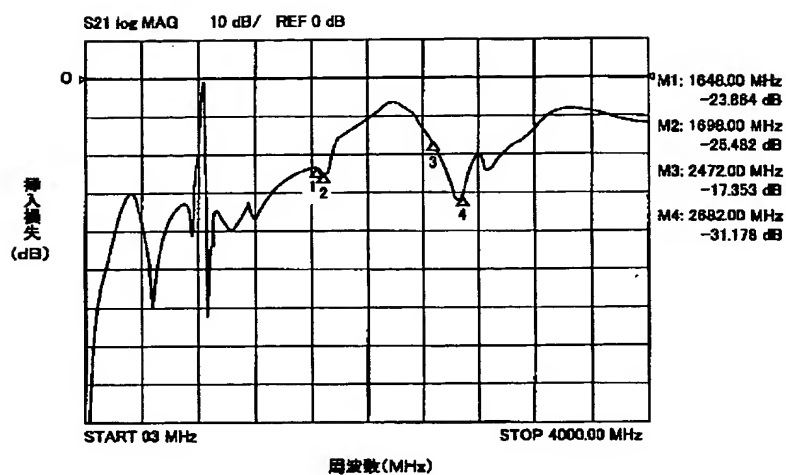
【図 14】



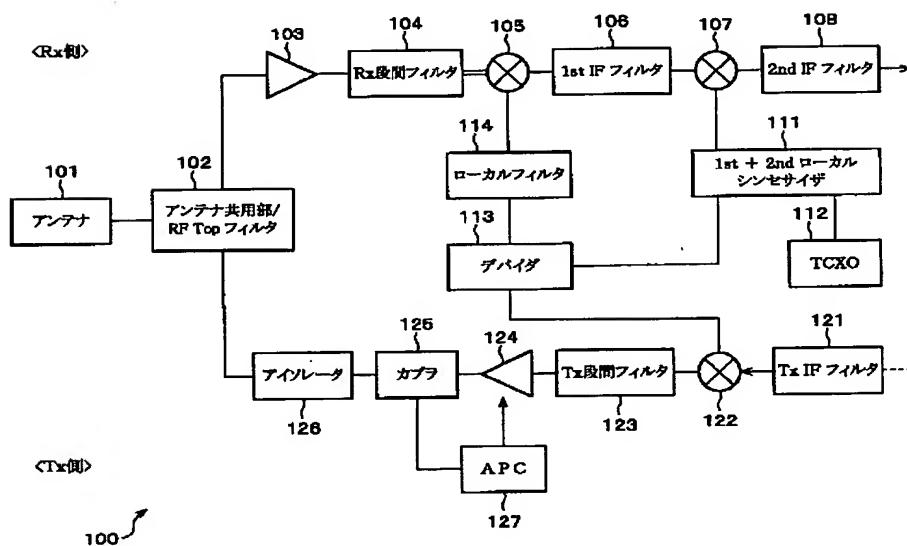
【図 15】



【図16】



【図17】



**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The spectral separation section equipped with the spectral separation function for transmission and reception is prepared on a substrate, using a surface acoustic wave filter two or more. The antenna terminal connected to the spectral separation section, respectively, a transmitting terminal, a receiving terminal, and an earth terminal The surface acoustic wave splitter characterized by being prepared in the periphery of a substrate, for the strip line equipped with the adaption function connecting one side to an antenna terminal, grounding another side to at least one side other than the side which counters the side by the side of an antenna terminal, and preparing it.

[Claim 2] The surface acoustic wave splitter which a substrate is a multilayer substrate which has a conductor pattern for an electric element circuit or a path cord in plurality and the thickness direction, respectively in a surface acoustic wave splitter according to claim 1, and is characterized by forming the strip line as some above-mentioned conductor patterns, and connecting it to the above-mentioned conductor pattern and the conductor pattern for touch-down of this layer.

[Claim 3] The surface acoustic wave splitter with which the strip line carries out the description of being grounded in one side by the side of an antenna terminal in a surface acoustic wave splitter according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The surface acoustic wave splitter characterized by grounding the strip line in the field which contains a receiving terminal between two fields divided by the imaginary line which ties the antenna terminal and transmitting terminal in a substrate in the surface acoustic wave splitter according to claim 1, 2, or 3, and a different field.

[Claim 5] The surface acoustic wave splitter characterized by preparing a transmitting terminal and a receiving terminal on both the corners of the first side of a substrate, respectively, and preparing the antenna



terminal on the center section of the second side which counters said first side in a surface acoustic wave splitter given in any [ claim 1 thru/or ] of 4 they are.

[Claim 6] The surface acoustic wave splitter characterized by arranging the earth terminal between an antenna terminal, a transmitting terminal, and a receiving terminal, respectively in a surface acoustic wave splitter according to claim 5.

[Claim 7] The surface acoustic wave splitter characterized by establishing the strip line in the coiled form in a surface acoustic wave splitter given in any [ claim 1 thru/or ] of 6 they are.

[Claim 8] The communication device characterized by having a surface acoustic wave splitter given in any [ claim 1 thru/or ] of 7 they are.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the SAW splitter which has an impedance matching circuit in the bond part of two or more surface acoustic wave (it abbreviates to SAW hereafter) filters, and an antenna terminal, and the communication device which has it.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the cellular phone corresponding to the multi-band equipped with two or more communication system is examined as advanced features of mobile communication devices, such as a personal digital assistant. Since two or more communication system is constituted in one personal digital assistant, the miniaturization and advanced features are demanded in the component part. Therefore, in the dual filter which unified two filters with which a

pass band frequency is different from each other, and a splitter called a transceiver common machine, use of an SAW filter effective in a miniaturization is considered.

[0003] As such a splitter, what inserted the chip simple substance of an SAW filter in the can case for airtight maintenance is indicated by JP,2-69012,A. In the above-mentioned official report, the need of a can case being equipped with a shielding effect, and soldering the can case of an SAW filter to a substrate is lost, as compared with the conventional dielectric filter, handling is easy, and the effectiveness that a miniaturization is expectable is indicated.

[0004] Furthermore, since track length becomes short as compared with the strip line on the conventional distributed constant track when a splitter given in the above-mentioned official report makes an inductor the branch circuit as an impedance matching circuit, occupancy area of a branch circuit is made small and, in addition to said effectiveness, a splitter can be miniaturized further. Moreover, in the above-mentioned official report, an inductor is constituted at the substrate rear face and it miniaturizes.

[0005] Moreover, the splitter using the band-pass filter which consists of two or more SAW resonators is indicated by JP,5-167388,A, and inserting an inductance in the 2nd example given in the above-mentioned official report from the node of a transceiver signal as an impedance matching circuit to GND as one configuration of the splitter is indicated.

[0006] As a splitter of further others, keeping isolation good, what has possible miniaturizing as much as possible is indicated by JP,5-167389,A, and it is indicated that three external signal terminals are arranged in the three sides, GND is further arranged on both sides of each signal terminal, and the leakage of a signal can be prevented in the 6th example given in the above-mentioned official report.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the splitter using the above-mentioned conventional SAW filter, the miniaturization progressed, and since the distance between each terminal, such as an antenna terminal, a transmitting terminal, and a receiving terminal, becomes near, the problem of it becoming impossible to fully take the isolation between each terminal has been produced.

[0008] To each signal terminal being arranged the same side, by JP,5-167389,A, when each signal terminal is arranged at three sides and arranges GND on both sides of each signal terminal, at JP,2-69012,A, the leakage of the signal between each signal terminal is prevented.

[0009] By the way, the inductance of juxtaposition may be used, as a matching circuit is generally required for the antenna-coupler-control section of a SAW splitter and it is shown in JP,2-69012,A or JP,5-167388,A. When connecting with an antenna terminal by making an inductance into a matching circuit as shown in "Fig. 1 (b)" given in JP,2-69012,A, and connecting another side to GND, arranging a GND electrode to the opposite side of an antenna terminal has good convenience on wiring.

[0010] However, by the approach of the above-mentioned arrangement, there was a problem that neither the isolation of an antenna terminal and other terminals nor isolation between a transmitting terminal and a receiving terminal could fully be taken.

[0011] The purpose of this invention is offering the communication device which has the SAW splitter and it which equip the antenna-coupler-control section with an impedance matching circuit, and have a good isolation property.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order that the SAW splitter of this invention may solve the above-mentioned technical problem, two or more SAW filters are used. The antenna terminal by which the spectral separation section equipped with the spectral separation function for transmission and reception is prepared on a substrate, and is connected to the spectral separation section, respectively, A transmitting terminal, a receiving terminal, and an earth terminal are formed in the periphery of a substrate, the strip line equipped with the adaption function connects one side to an antenna terminal, and it is characterized by grounding another side to at least one side other than the side which counters the side by the side of an antenna terminal, and being prepared.

[0013] By having used two or more SAW filters according to the above-mentioned configuration, by having prepared the strip line equipped with the adaption function which can demonstrate the spectral separation function for transmission and reception, and is connected to an antenna terminal, it becomes possible to aim at adjustment of the I/O impedance in an antenna terminal, and the transmission characteristic for the transmission and reception from an antenna terminal can be improved.

[0014] Moreover, with the above-mentioned configuration, by having grounded and established the strip line in at least one side other than the side which counters the side by the side of an antenna terminal, degradation of the magnitude of attenuation between [ from an antenna terminal ] receiving terminals can be suppressed, and magnitude-of-

attenuation degradation in the isolation property between [ from a transmitting terminal ] receiving terminals can also be suppressed.

[0015] In the above-mentioned SAW splitter, a substrate is a multilayer substrate which has a conductor pattern for a \*\*\*\*\* circuit or a path cord in the two or more thickness direction, respectively, and it is desirable that the strip line is formed as some above-mentioned conductor patterns, and is connected to the above-mentioned conductor pattern and the conductor pattern for touch-down of this layer.

[0016] According to the above-mentioned configuration, by using a substrate as a multilayer substrate, a miniaturization can be attained, and the degree of freedom of wiring for each terminal can be enlarged, and interference between each terminal can be controlled.

[0017] In the above-mentioned SAW splitter, it is desirable to ground the strip line in one side by the side of an antenna terminal.

[0018] According to the above-mentioned configuration, -izing of control of magnitude-of-attenuation degradation between [ from an antenna terminal ] receiving terminals and the control of magnitude-of-attenuation degradation in the isolation property between [ from a transmitting terminal ] receiving terminals can be carried out [ certain ] further more.

[0019] In the above-mentioned SAW splitter, the strip line may be grounded in the field which contains a receiving terminal between two fields divided by the imaginary line which ties the antenna terminal and transmitting terminal in a substrate, and a different field.

[0020] According to the above-mentioned configuration, it becomes more certainly possible to keep good the isolation between [ from an antenna terminal ] receiving terminals by being grounded to the field to which the strip line does not contain a receiving terminal between two fields further divided by the imaginary line which ties an antenna terminal and a transmitting terminal. Therefore, with the above-mentioned configuration, a good damping property can be acquired more effectively, attaining a miniaturization.

[0021] In the above-mentioned SAW splitter, it is desirable to prepare a transmitting terminal and a receiving terminal on both the corners of the first side of a substrate, respectively, and to prepare the antenna terminal on the center section of the second side which counters said first side.

[0022] According to the above-mentioned configuration, since a mutual interference of an antenna terminal, a transmitting terminal, and a receiving terminal can be controlled, -izing of the good isolation between each terminal can be carried out [ certain ] more.

[0023] It is desirable that the earth terminal is arranged between an antenna terminal, a transmitting terminal, and a receiving terminal in the above-mentioned SAW splitter, respectively.

[0024] Since a mutual interference of an antenna terminal, a transmitting terminal, and a receiving terminal can be more certainly controlled with the earth terminal arranged among them according to the above-mentioned configuration, -izing of the good isolation between each terminal can be carried out [ certain ] further.

[0025] In the above-mentioned SAW splitter, the strip line may be established in the coiled form. According to the above-mentioned configuration, by forming the strip line in a coiled form, space-saving-ization can be attained and it can miniaturize.

[0026] On the other hand, with the above-mentioned configuration, since the coiled form strip line functions also as an inductance component, only as a mere adjustment component, there is nothing and signal radiation of the unnecessary harmonic frequency from communication devices, such as a personal digital assistant, can be oppressed by making it function also as a component for signal oppression of harmonic frequency.

[0027] The communication device of this invention is characterized by having which the above-mentioned SAW splitter, in order to solve the aforementioned technical problem.

[0028] Since according to the above-mentioned configuration the mutual isolation of an antenna terminal, a transmitting terminal, and a receiving terminal is good and has the SAW splitter which can be miniaturized, while being able to attain a miniaturization, the communication link property of a transmission characteristic can be improved.

[0029]

[Embodiment of the Invention] It will be as follows if each gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 R> 1 thru/or drawing 17 .

[0030] (The first gestalt of operation) Drawing 2 is structural drawing for explaining the SAW splitter concerning the first gestalt of operation of this invention. As shown in drawing 2 , the SAW splitter of this invention carries and has the coil 4 and capacitor 5 SAW filter 2 for transmission, SAW filter 3 for reception, and for impedance matching on the rectangular plate-like multilayer substrate (substrate) 1. The spectral separation section 61 is formed of each SAW filters 2 and 3.

[0031] Although SAW filters 2 and 3 do not illustrate, they have one or more comb mold polar zone (it is written as IDT

INTADEJITARUTORANSUDEYUSA and the following), and two reflectors which sandwich IDT from right and left (the propagation direction of SAW) along the propagation direction of SAW on a piezo electric crystal substrate.

[0032] Above IDT is formed with metal thin films, such as aluminum, and functions as a SAW transducer which changes and outputs SAW which changed the inputted electrical signal (alternating current) into SAW (elastic energy), was made to spread on a piezo electric crystal substrate, and was spread to an electrical signal. The above-mentioned reflector has the function to reflect spread SAW in the direction to which it came.

[0033] In such IDT, a signal transformation property and a setup of a passband are possible by setting up decussation \*\*\*\* which shows the die length and width of face of each blind-like electrode finger, spacing of each adjacent blind-like electrode finger, and the confrontation die length in the condition between mutual blind-like electrode fingers of having become intricate, respectively. Moreover, in a reflector, a setup of a reflection property is possible by adjusting the width of face and spacing of each reflector electrode finger.

[0034] Moreover, in said SAW splitter, although not indicated in drawing, the components of SAW filter 2 grade are further carried in metal covering by the wrap on the multilayer substrate 1. Moreover, each strip lines 31, 32, and 33 for adjustment are built in the multilayer substrate 1, respectively as shown in the spectral separation circuit diagram of drawing 3 . The strip lines 31 and 32 are formed on the coiled form track, and the strip line 33 is formed on the zigzag track which bent by turns, and they have the function as an inductance component.

[0035] An example of the sectional view of said multilayer substrate 1 is shown in drawing 4 . The multilayer substrate 1 had the dielectric layers 11, 12, and 13 of three layers along the thickness direction, and is equipped with the conductor layers 14, 15, 16, and 17 which consist of the copper or aluminum arranged at those upper and lower sides (the thickness direction), respectively. Dielectric layers 11, 12, and 13 are aluminum 203. It consists of a ceramic of an oxide system [ like ], resin of textile glass yarn, etc. The multilayer substrate 1 may make the number of layers fluctuate according to the configuration of an adjustment component, and a class here.

[0036] The top view of each four conductor layers 14, 15, 16, and 17 of the multilayer substrate 1 is shown in drawing 1 (a) - drawing 1 (d). As shown in drawing 1 (a), 1st electrode pattern (conductor pattern) 14a

for carrying SAW filters 2 and 3, a coil 4, and a capacitor 5 is formed in the 1st conductor layer 14. As shown in drawing 1 (c), 3rd electrode pattern (conductor pattern) 16a equipped with each strip lines 31, 32, and 33 for impedance matching, the node section (common terminal) 34 of each strip lines 31, 32, and 33, and each touch-down patterns 24A and 24B connected to the other end side of the strip line 33 is formed in the 3rd conductor layer 16.

[0037] As shown in drawing 1 R> 1 (b) and drawing 1 (d), touch-down pattern 17b which is a part of 2nd electrode pattern (conductor pattern) 15a which is the touch-down (GND) pattern formed in the 2nd conductor layer 15, and 4th electrode pattern (conductor pattern) 17a formed in the 4th conductor layer 17 faces across each strip lines 31, 32, and 33 in the thickness direction of the multilayer substrate 1.

[0038] Moreover, between each 1st thru/or 4th conductor layer 14-17, as shown in drawing 4, the through hole 19 formed in the beer hall 18 and the multilayer substrate 1 exterior which were formed in the thickness direction by penetrating to the multilayer substrate 1 interior along the thickness direction connects electrically.

[0039] Moreover, as shown in drawing 1 (d), the antenna terminal 21, the transmitting terminal 22, the receiving terminal 23, and each earth terminal 24 are formed in the 4th conductor layer 17 along with the periphery of the abbreviation rectangle-like 4th conductor layer 17, respectively as 4th electrode pattern 17a. Moreover, arrangement of each rear-face terminal prepared in the rear face (the thickness direction end side side of the multilayer substrate 1, rear-face side of the 4th conductor layer 17 shown in drawing 1 (d)) of a SAW splitter at drawing 5 is shown. With each rear-face terminal, as shown in drawing 5, each earth terminal 24 is formed on touch-down pattern 17b of the 4th conductor layer 17 by coating a predetermined configuration with insulating materials, such as a resist 20, from a rear-face side.

[0040] In arrangement of such each rear-face terminal, the antenna terminal 21, the transmitting terminal 22, and the receiving terminal 23 are arranged so that a mutual interference may be controlled. For example, the transmitting terminal 22 and the receiving terminal 23 are formed, respectively on both the corners of the first long side (the first side) in the abbreviation rectangle-like 4th conductor layer 17, and the antenna terminal 21 is formed on the center section of the second long side (the second side) which counters the first long side of the above.

[0041] Furthermore, in each above-mentioned rear-face terminal, plurality, for example, two pieces, or three earth terminals 24 are

arranged, respectively between the antenna terminal 21, the transmitting terminal 22, and the receiving terminal 23, and between the terminals which adjoin each other mutually serves as regular intervals mostly.

[0042] By arrangement of such each terminal, interference between the antenna terminal 21, the transmitting terminal 22, and the receiving terminal 23 can be more certainly controlled now.

[0043] As shown in drawing 1 (c), the strip lines 31 and 32 of the open type for preparing an attenuation pole near [ the twice of a transmitting side and 3 times as many as this ] the higher-harmonic frequency band and the strip line 33 which has an impedance matching function in antenna-coupler-control section 14b are formed in the 3rd conductor layer 16.

[0044] It is communalized in the node section 34 and these three strip lines 31, 32, and 33 are connected to antenna-coupler-control section 14b of the 1st conductor layer 14, and the antenna terminal 21 of the 4th conductor layer 17 through through hole 19a, respectively. One side of the input/output terminal of SAW filter 2 and SAW filter 3 is connected to antenna-coupler-control section 14b, respectively.

[0045] Another side of the strip lines 31 and 32 is opened, and another side of the strip line 33 is connected to Touch-down 24A and 24B, for example, each touch-down patterns, within this layer of the 3rd conductor layer 16. Each touch-down patterns 24A and 24B are connected to each earth terminals 24a and 24b of a rear-face terminal through each through holes 19b and 19c, respectively.

[0046] Furthermore, each touch-down patterns 24A and 24B are connected to touch-down pattern 14c of the 1st conductor layer 14, and 2nd electrode pattern 15a which is the touch-down pattern of the 2nd conductor layer 15.

[0047] At this time, it connects only with each touch-down patterns 24A and 24B of the side 41 which contains the antenna terminal 21 in this layer of the 3rd conductor layer 16, and the strip line 33 is grounded.

[0048] The property of the SAW splitter for AMPS/CDMA by the first gestalt of this operation is shown in drawing 6 and drawing 7 . The passband of a transmitting side is 869MHz - 894MHz of passbands of 824MHz - 849MHz and a receiving side. Drawing 6 is the amplitude characteristic near [ from the antenna terminal 21 to the receiving terminal 23 ] the pass band. In the property shown in drawing 6 , 58dB and the good magnitude of attenuation have been obtained in 849MHz (\*\*2). Drawing 7 is an isolation property from the transmitting terminal 22 to the receiving terminal 23. In the property shown in drawing 7 , 62dB and a good property have been similarly acquired by 849MHz (\*\*2).



[0049] In addition, although the strip line 33 gave the example grounded to earth terminal 24a on one side of the sides 41 by the side of the antenna terminal 21 etc. with the first gestalt of operation, this invention is not limited above, and as shown in drawing 8 , in addition to the side 41 by the side of the antenna terminal 21, it may be connected to earth terminal 24c of the side 42 by the side of the transmitting terminal 22 which adjoined the side 41, or 24d of earth terminals. Even in this case, the good magnitude of attenuation is obtained.

[0050] The SAW splitter for a comparison replaced with the touch-down location of the strip line 33 of this invention shown in drawing 9 (a) on the other hand is shown in drawing 9 (b). The SAW splitter for a comparison shown in drawing 9 (b) replaces the conductor layer 26 of the 3rd 'equipped with strip-line 33a with the 3rd above-mentioned conductor layer 16 in the 3rd conductor layer 16, and others are produced similarly. Strip-line 33a is grounded by touch-down pattern 24C used as the side 43 which counters the antenna terminal 21 in addition to the aforementioned side 41 and the side 42 while it is grounded by each touch-down patterns 24A and 24B.

[0051] Each property of the SAW splitter for a comparison is shown in drawing 10 R> 0 and drawing 11 , respectively. In the amplitude characteristic from the antenna terminal 21 to the receiving terminal 23 of drawing 10 , 849MHz has deteriorated to about 45dB. Similarly, in the isolation property of drawing 11 , the 849MHz magnitude of attenuation has deteriorated in about 47dB. About 16dB and those amounts of degradation of the difference with about 13dB and drawing 7 are [ the difference with drawing 6 ] clearly large.

[0052] In addition, the dotted line in drawing 10 and drawing 11 is each property shown in drawing 6 shown in the comparison, and drawing 7 . The structure shown in drawing 9 (b) as shown in the circuit diagram of drawing 12 is not enough as the touch-down (GND) of each terminal of a splitter to the touch-down (GND) of system of measurement (communication devices, such as a personal digital assistant).

[0053] For this reason, few inductance components 51, 52, and 53 are in touch-down wiring inside a splitter, since the inductance component 53 to the receiving terminal 23 becomes small from the inductance component 51 to the antenna terminal 21, the leakage of an earth terminal side to a signal will occur from the antenna terminal 21 to the receiving terminal 23, and the magnitude of attenuation will deteriorate.

[0054] Therefore, the magnitude of attenuation in the outside of a passband can offer the SAW splitter equipped with the good damping

property that it is large and the isolation property is excellent, by arranging so that the strip line 33 may be connected to at least one side other than the side which counters the side by the side of the antenna terminal 21 which becomes a common terminal side at touch-down, for example, earth terminal, 24a etc.

[0055] With the first gestalt of this operation, although the example of a property about a transceiver common machine was shown, the same effectiveness is acquired also in the damping property of the dual SAW filter corresponding to a multimode which has a common input terminal and each output terminal.

[0056] It is as follows when the modification of the touch-down approach about the above-mentioned strip line 33 is explained. It has connected the side 41 which is located in Field Y in this layer of the 3rd conductor layer 16 in the earth terminal which connects the strip line 33 as shown in drawing 9 (a), and contains the antenna terminal 21.

[0057] Field Y is a field where the side containing the above-mentioned earth terminal does not contain the receiving terminal 23 among each fields X and Y which divided 3rd electrode pattern 16a of the 3rd conductor layer 16 into two in virtual straight-line A-A' which ties the antenna terminal 21 and the transmitting terminal 22.

[0058] According to the above-mentioned modification, the earth terminals 24a and 24b which connect the strip line 33 are set in this layer of the 3rd conductor layer 16. Each two fields X divided by virtual straight-line A-A' to which the side containing earth terminal 24a etc. connects the antenna terminal 21 and the transmitting terminal 22. It is located in the field Y which does not contain the receiving terminal 23 among Y, and by connecting the side 41 containing the antenna terminal 21, as shown in drawing 6 and drawing 7, fitness can acquire a damping property.

[0059] Next, for the comparison, with the above-mentioned modification, other SAW splitters for a comparison with which a touch-down location becomes reverse were produced, as shown in drawing 13. In the SAW splitter for a comparison besides the above, the conductor layer 36 of the 3rd "which connected strip-line 33b corresponding to the strip line 33 to touch-down pattern 24D is used. Touch-down pattern 24D is located the side 41 which is located in the field X where the side which contains the touch-down pattern 24D in this layer of the 3rd conductor layer 16 contains the receiving terminal 23 between each two fields X and Y divided by virtual straight-line A-A' which ties the antenna terminal 21 and the transmitting terminal 22, and contains the antenna terminal 21.

[0060] In the SAW splitter for a comparison besides the above, as shown in drawing 14 and drawing 15 , degradation of a damping property was seen. Drawing 14 is the amplitude characteristic near [ from the antenna terminal 21 to the receiving terminal 23 ] the pass band. Drawing 15 is an isolation property from the transmitting terminal 22 to the receiving terminal 23. In the property shown in drawing 14 , it was set to 56dB in 849MHz, and about 2dB has deteriorated compared with the property of the SAW splitter shown in drawing 6 . In the property shown in drawing 15 , it was similarly set to 59dB by 849MHz, and about 3dB has deteriorated compared with the property of the SAW splitter shown in drawing 7 . In addition, the dotted line in drawing 14 and drawing 15 is each property shown in drawing 6 shown in the comparison, and drawing 7 .

[0061] Thus, in the above-mentioned SAW splitter, by grounding the side 41 which is located in Field Y in the strip line 33, and contains the antenna terminal 21, the magnitude of attenuation in the outside of a passband can be enlarged, and an isolation property can also improve.

[0062] Moreover, what the magnitude of attenuation of the twice of transmit frequencies and 3 times as many higher-harmonic cycle numerical range as this is improved for by capacitive [ of each strip lines 31 and 32 ] (capacitor Mr. property) by connecting each strip lines 31 and 32 of said open type to the antenna terminal 21 in addition to taking adjustment of a pass band as shown in the spurious characteristics of the transmitting side of drawing 16 R> 6 (see \*\*2 and \*\*3 among drawing 16 ) is understood.

[0063] In addition, it turns out by connecting the strip line 33 of a short mold (grounded) to the antenna terminal 21 that the magnitude of attenuation can be further enlarged with the inductance Mr. property of the strip line 33 in said 3 times as many higher-harmonic cycle numerical range as this (see the minimum section by the side of a high region to \*\*4 among drawing 16 ).

[0064] (The second gestalt of operation) Then, the communication device 100 which carried the SAW splitter of a publication in the first gestalt of this operation is explained, referring to drawing 17 . As a receiver side (Rx side) which receives, the above-mentioned communication device 100 is equipped with an antenna 101, the antenna common section / RFTop filter 102, amplifier 103, Rx interstage filter 104, a mixer 105, the 1stIF filter 106, a mixer 107, the 2ndIF filter 108, the 1st+2nd local synthesizer 111, TCXO (temperature compensated crystal oscillator (temperature-compensated crystal oscillator))112, a divider 113, and the local filter 114, and is constituted. As double lines showed, in order to secure balance nature from Rx interstage filter 104 to drawing 17 to

a mixer 105, transmitting by each balanced signal is desirable.

[0065] Moreover, as a transceiver side (Tx side) which transmits, it has the TxIF filter 121, a mixer 122, Tx interstage filter 123, amplifier 124, a coupler 125, an isolator 126, and APC (automatic power control) 127 (APC), and the above-mentioned communication device 100 is constituted, while sharing the above-mentioned antenna 101, and the above-mentioned above-mentioned antenna common section / RFTop filter 102.

[0066] And a SAW splitter given in the first gestalt of this operation mentioned above can use for above-mentioned antenna common section / RFTop filter 102 suitably.

[0067] Therefore, the used SAW splitter is multi-functionalized and miniaturized and the above-mentioned communication device can be attaining the miniaturization with the good transceiver function by having the still better transmission characteristic.

[0068]

[Effect of the Invention] The strip line where the spectral separation section which has two or more SAW filters was prepared on the substrate, and the SAW splitter of this invention was connected to the antenna terminal of the spectral separation section as mentioned above is the configuration of being grounded by at least one side other than the side which counters the side by the side of an antenna terminal.

[0069] So, attaining a miniaturization, it adjusts the antenna terminal connected to each SAW filter by the strip line, and the above-mentioned configuration does the effectiveness that a good damping property and an isolation property can be acquired.

[0070] The communication device of this invention is the configuration of having the above-mentioned SAW splitter, as mentioned above. So, the used SAW splitter is multi-functionalized and miniaturized and the above-mentioned configuration does the effectiveness that a miniaturization can be attained with a good transceiver function, by having the still better transmission characteristic.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] (a) - (d) is each decomposition top view of the multilayer substrate in the SAW splitter concerning the first gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view of the above-mentioned SAW splitter.

[Drawing 3] It is the circuit block diagram of the above-mentioned SAW splitter.

[Drawing 4] It is the outline sectional view of the above-mentioned multilayer substrate.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing each terminal by the side of the rear face of the above-mentioned multilayer substrate.

[Drawing 6] It is the graph which shows the pass band amplitude characteristic from an antenna terminal to the receiving terminal of the above-mentioned SAW splitter.

[Drawing 7] It is the graph which shows the isolation property from a transmitting terminal to the receiving terminal of the above-mentioned SAW splitter.

[Drawing 8] It is the top view showing the example of a complete-change form of the strip line about above-mentioned drawing 1 (c).

[Drawing 9] It is the explanatory view of the touch-down location of the strip line in the multilayer substrate of this invention, and (a) shows the touch-down location of this invention, and (b) shows the touch-down location for the SAW splitter for a comparison.

[Drawing 10] It is the graph which shows the pass band amplitude characteristic from an antenna terminal to the receiving terminal of the above-mentioned SAW splitter for a comparison.

[Drawing 11] It is the graph which shows the isolation property from a transmitting terminal to the receiving terminal of the above-mentioned SAW splitter for a comparison.

[Drawing 12] It is a circuit block diagram for explaining each property degradation with the above-mentioned SAW splitter for a comparison.

[Drawing 13] It is the top view of the conductor layer of the 3rd "used for other SAW splitters for a comparison.

[Drawing 14] It is the graph which shows the pass band amplitude

characteristic from an antenna terminal to the receiving terminal of other above-mentioned SAW splitters for a comparison.

[Drawing 15] It is the graph which shows the isolation property from a transmitting terminal to the receiving terminal of other above-mentioned SAW splitters for a comparison.

[Drawing 16] It is the graph which shows the spurious characteristics of the transmitting side of the SAW splitter concerning the first gestalt of operation of this invention.

[Drawing 17] It is the important section block diagram of the communication device using the SAW splitter of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Multilayer Substrate
- 2 SAW Filter (Surface Acoustic Wave Filter)
- 3 SAW Filter (Surface Acoustic Wave Filter)
- 21 Antenna Terminal
- 22 Transmitting Terminal
- 23 Receiving Terminal
- 33 Strip Line
- 41 One Side
- 61 Spectral Separation Section

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

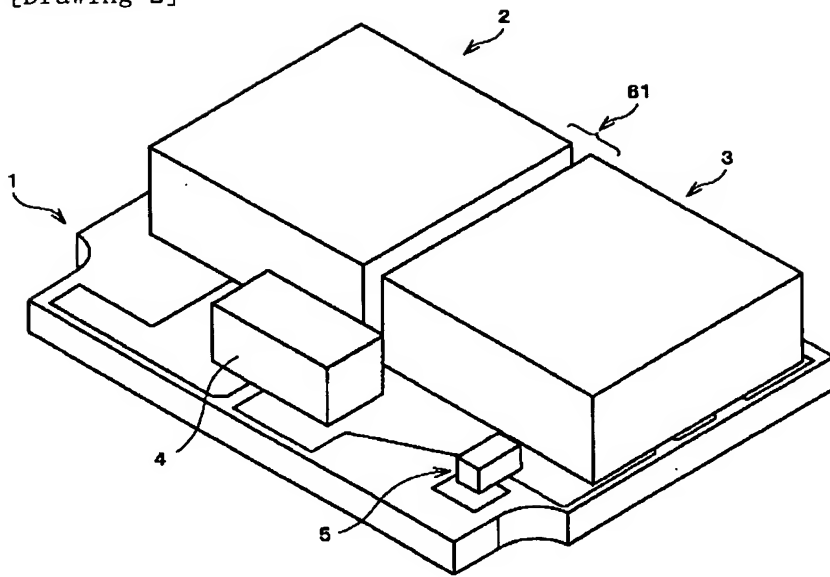
3. In the drawings, any words are not translated.

---

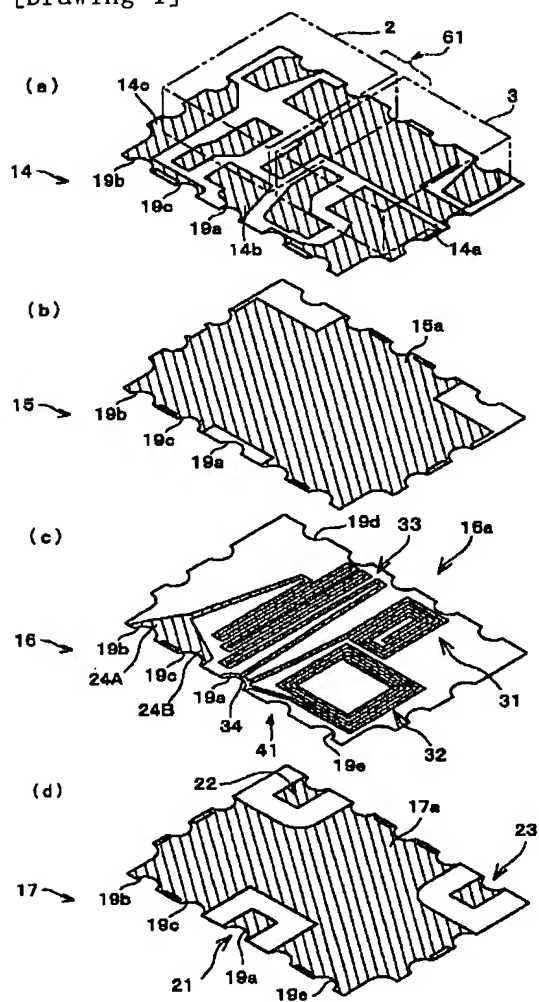
DRAWINGS

---

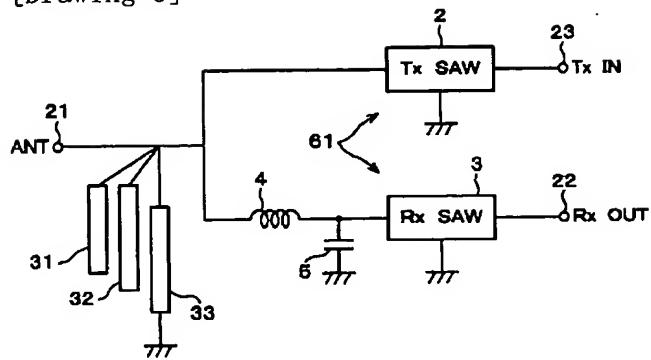
[Drawing 2]



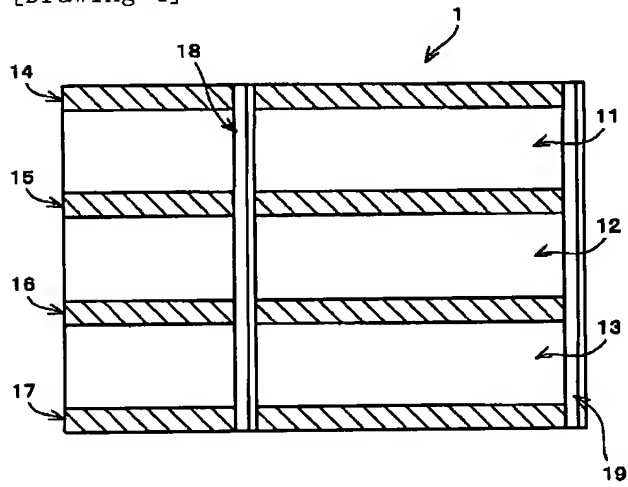
[Drawing 1]



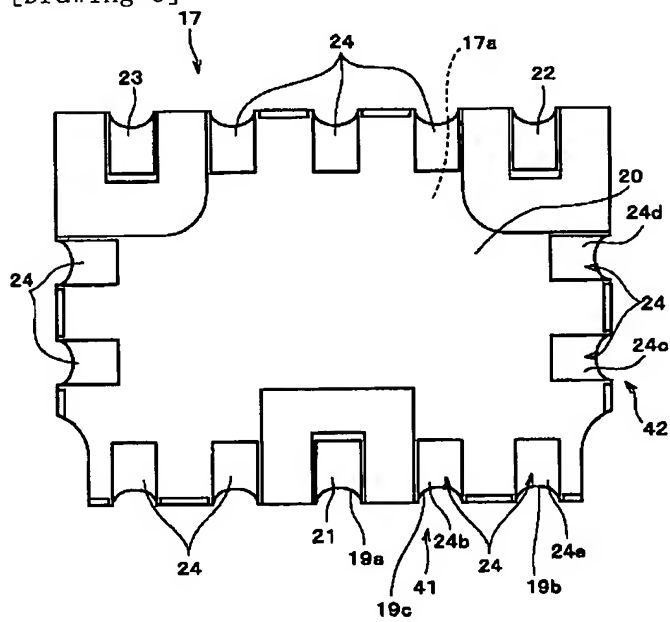
[Drawing 3]



[Drawing 4]

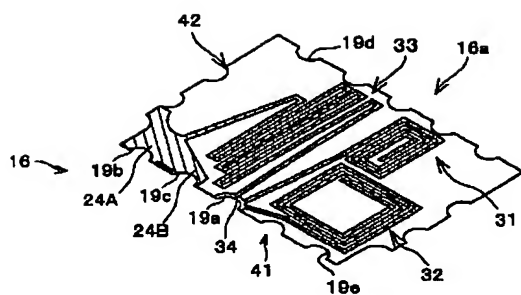


[Drawing 5]

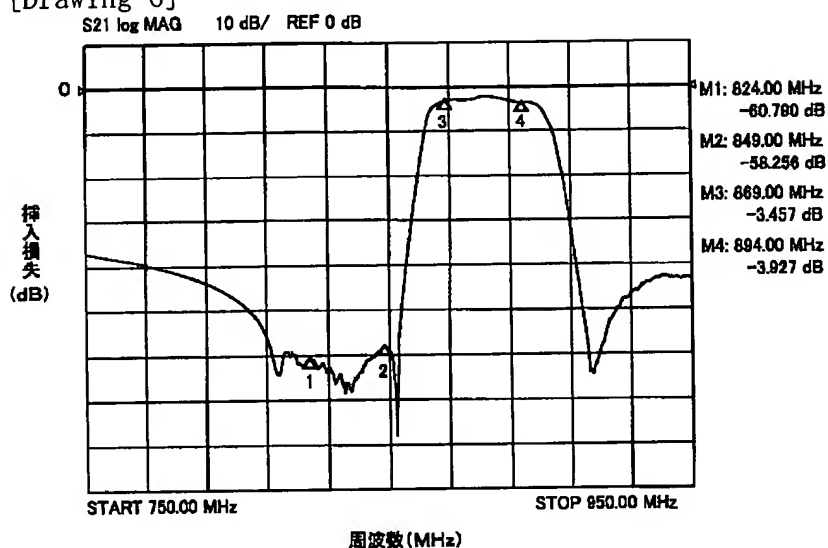


[Drawing 8]

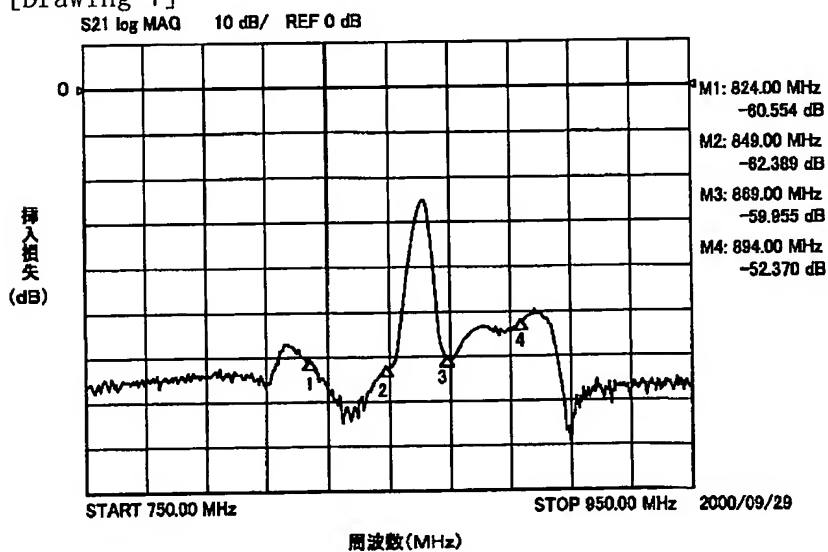




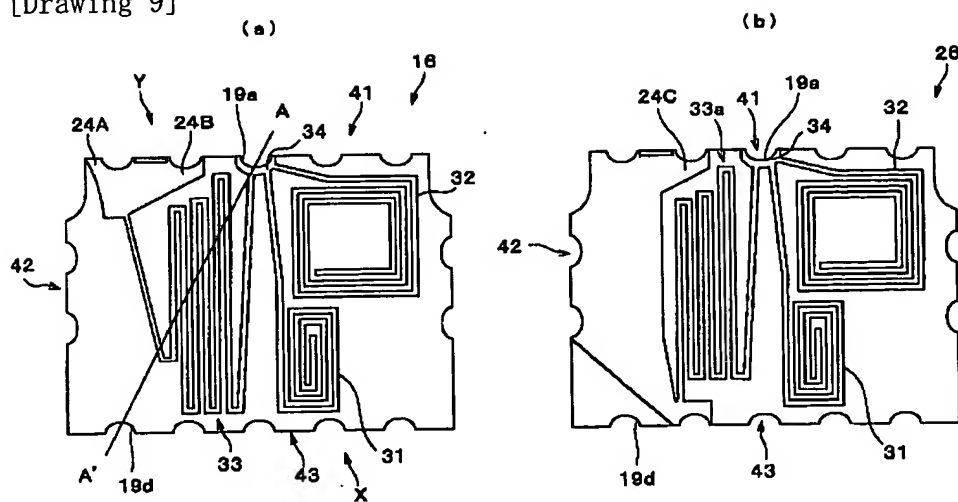
[Drawing 6]



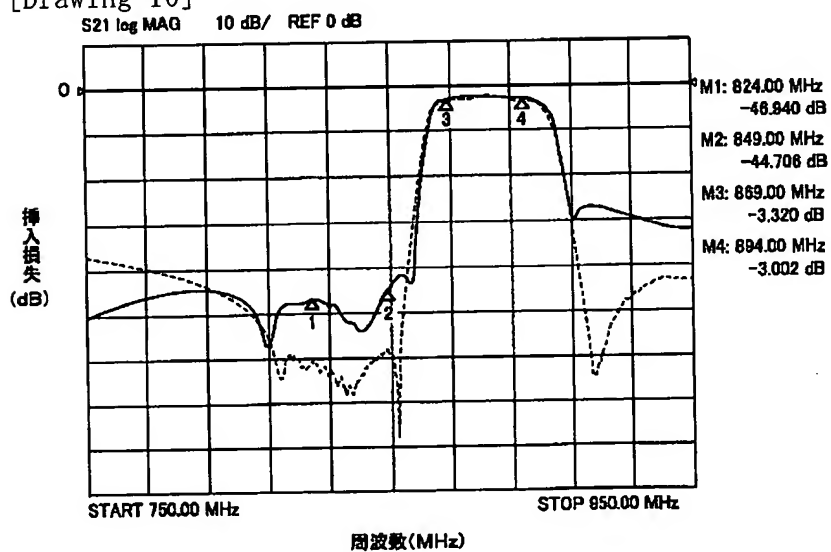
[Drawing 7]



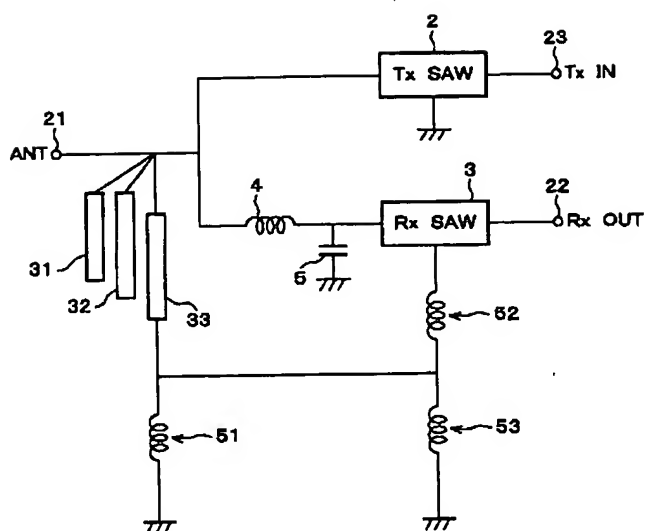
[Drawing 9]



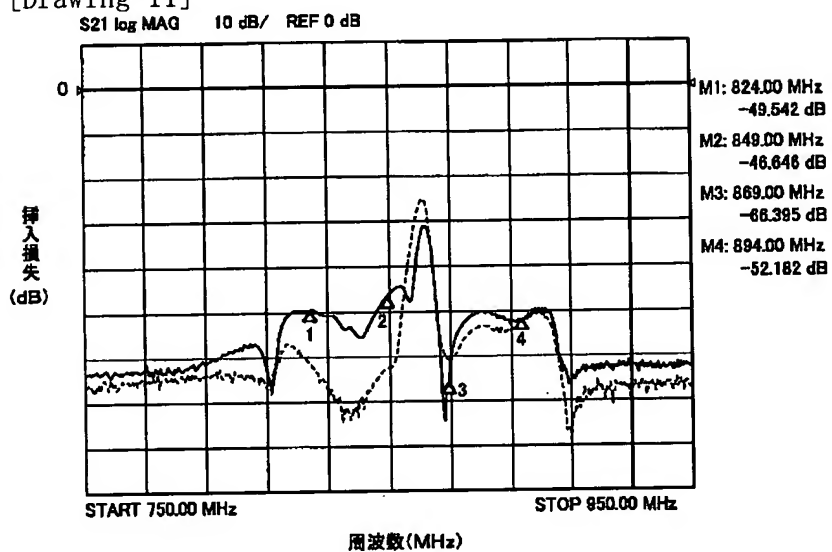
[Drawing 10]



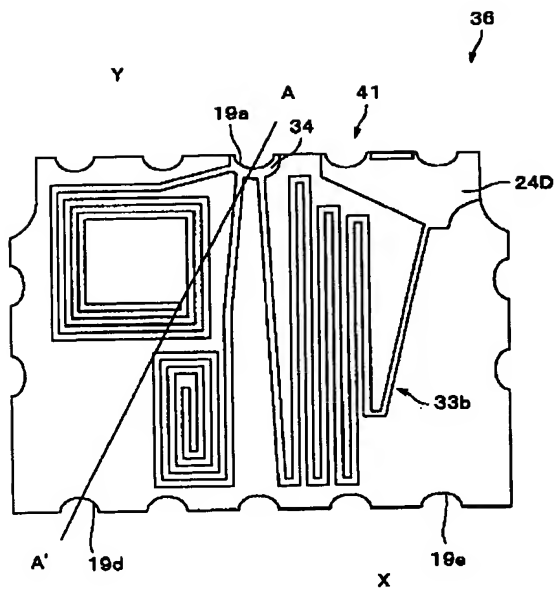
[Drawing 12]



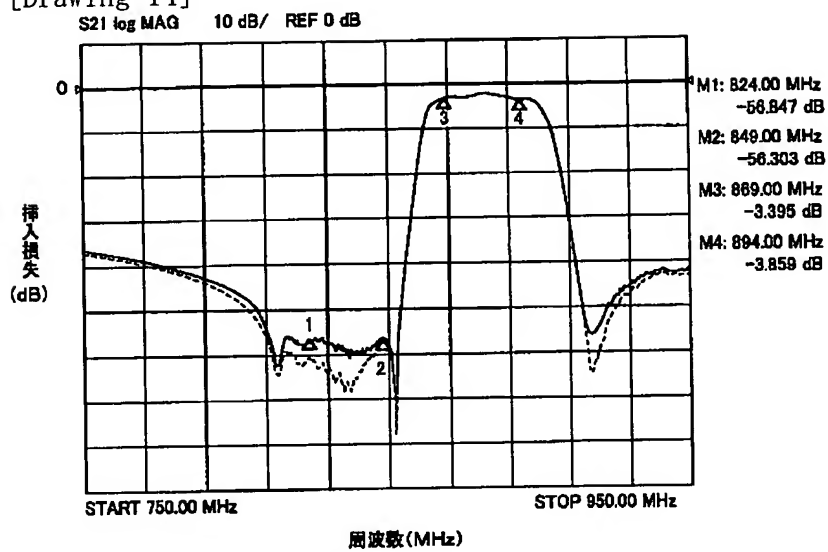
[Drawing 11]



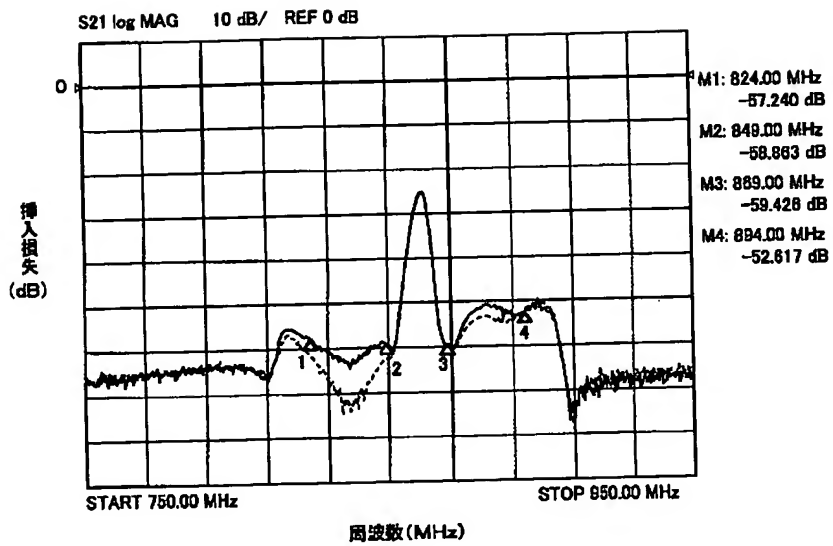
[Drawing 13]



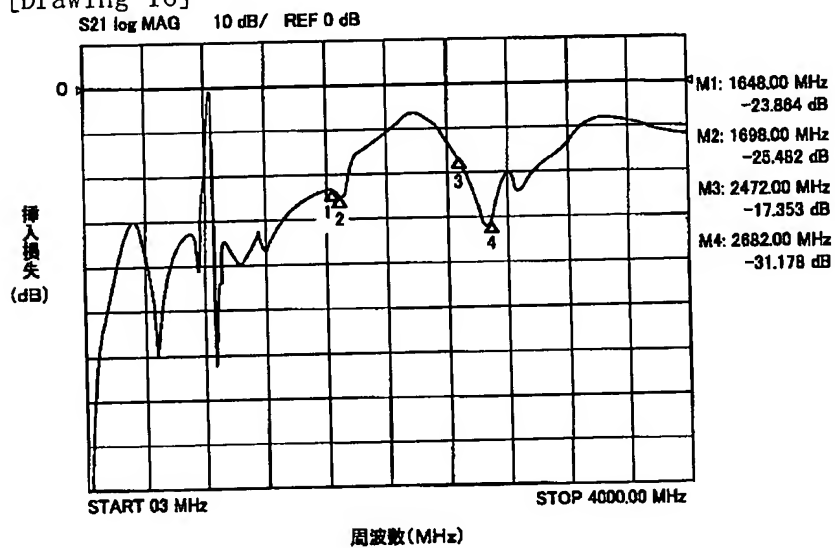
[Drawing 14]



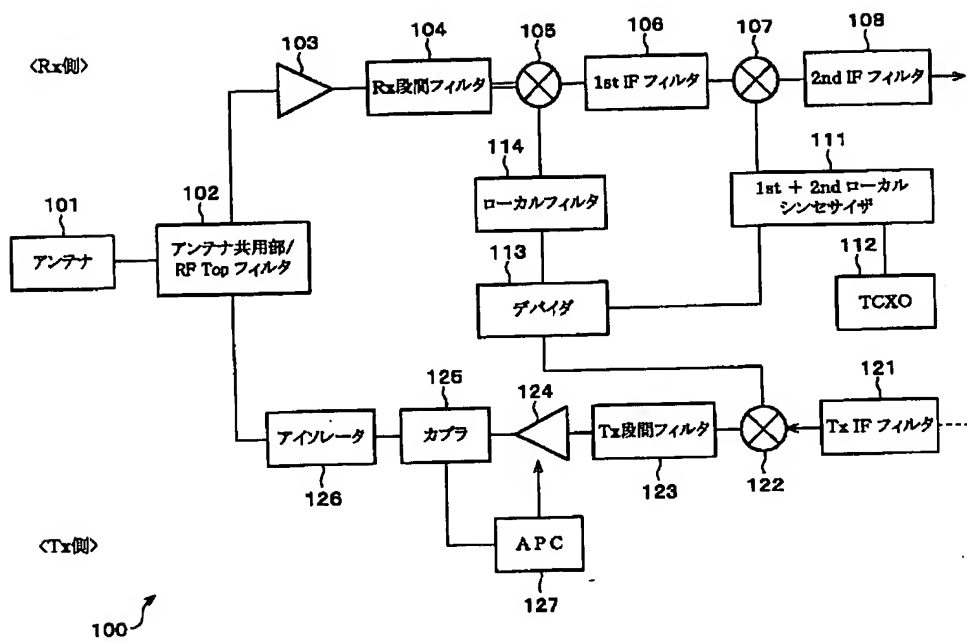
[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Drawing 17]



[Translation done.]